

VELEUČILIŠTE U POŽEGI



Marina Mamić 1315/13

PREHRAMBENA VRIJEDNOST VOĆA I VOĆNIH PRERAĐEVINA

ZAVRŠNI RAD

Požega, 2017. godine

VELEUČILIŠTE U POŽEGI
POLJOPRIVREDNI ODJEL
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ VINOGRADARSTVO, VINARSTVO,
VOĆARSTVO

**PREHRAMBENA VRIJEDNOST VOĆA I VOĆNIH
PRERAĐEVINA**

ZAVRŠNI RAD

IZ KOLEGIJA PRERADA VOĆA

MENTOR: dr. sc. Valentina Obradović

STUDENT: Marina Mamić

Matični broj studenta: 1315/13

Požega, 2017. godine

Sažetak:

Zadatak ovog rada je usporedba prehrambene vrijednosti različitih prerađevina od voća. Naime, iako je poznato kako je voće najbolje konzumirati u svježem stanju zbog kratkog roka trajanja nužno ga je preraditi u različite proizvode. Cilj je bio pokazati kako se prehrambena vrijednost pojedenih prerađevina znatno razlikuje od same sirovine zbog procesa prerade ili dodataka prvenstveno šećera. Isto tako unutar pojedine vrste proizvoda postoje velike varijacije u kakvoći polazne sirovine kao i načinu proizvodnje što uvelike

U radu su prezentirane prehrambene vrijednosti voćnih sokova i nektara, zamrznutog voća, marmelada i kompota.

Ključne riječi:

Voće, prehrambena vrijednost, voćne prerađevine, deklaracije proizvoda

Summary:

The task of this final work is to compare the nutritional value of different fruit products. Although it is known that fruit is best consumed in a fresh state, due to its short duration it is necessary to process it into different products. The aim of this paper is to show that the nutritional value of the processed products significantly depends on the raw material, processing or the addition of sugar. Also, within a given product type there are large variations in the quality of the raw material as well as the production method which greatly affects the nutritional value of the product itself.

The paper presents the nutritional value of fruit juices and nectars, frozen fruits, jams and compotes.

Key words:

Fruits, nutritional value, fruit products, product declarations

SADRŽAJ

| | |
|------------------------------------|----|
| SADRŽAJ | 4 |
| 1. UVOD | 1 |
| 2. PREGLED LITERATURE | 2 |
| 2.1. Makronutrijenti | 2 |
| 2.1.1. Voda | 2 |
| 2.1.2. Ugljikohidrati | 3 |
| 2.1.3. Vlakna | 4 |
| 2.1.4. Masti | 4 |
| 2.1.5. Proteini | 5 |
| 2.2. Mikronutrijenti | 6 |
| 2.2.1. Vitamini | 6 |
| 2.2.2. Minerali | 7 |
| 2.3. Voćne preradevine | 9 |
| 2.3.1. Voćni sok i nektar | 9 |
| 2.3.2. Zamrznuto voće | 10 |
| 2.3.3. Sušeno voće | 11 |
| 2.3.4. Marmelada i džem | 11 |
| 2.3.5. Kompoti | 12 |
| 3. MATERIJALI I METODE | 13 |
| 3.1. Materijali istraživanja | 13 |
| 3.2. Metode istraživanja | 13 |
| 4. REZULTATI I RASPRAVA | 14 |
| 6. ZAKLJUČAK | 19 |
| 7. LITERATURA | 20 |

1. UVOD

Voće (Slika 1.) podrazumijeva plodove ili sjemenke najčešće višegodišnjih stabala ili grmova. Vrlo je važna i neizostavna komponenta u svakodnevnoj zdravoj prehrani. U svom sastavu ne sadrže veću količinu komponenata koje bi organizmu dale energiju kao što su to masti, ali zbog sastava vitamina, makroelemenata, mikroelemenata i prehrambenih vlakana vrlo su značajne za ljudsko zdravlje. Svakodnevnom konzumacijom svježeg voća, odnosno, unosom namirnica bogatog nutritivnog sastava, pozitivno djelujemo na zdravlje cijelog organizma. Kratak rok trajanja većine voća i česte potrebe za skladištenjem tijekom duljeg vremenskog razdoblja izazvalo je brojne procese koji pružaju izdržljivije i stabilnije voćne proizvode (Hui, 2006).

Voćne prerađevine su prehrambeni proizvodi dobiveni preradom voća: voćni sokovi, koncentрати, sirupi, proizvodi na osnovi pektinskoga gela (marmelada, žele, džem), kompoti, zamrznuto voće, sušeno voće (Enciklopedija, 19.08.2017, url).

Prehrambena vrijednost voća upotrijebljenih za proizvodnju voćnih prerađevina varira u svom sastavu zbog različitog područja iz kojega voće dolazi, fizikalnog stanja voća (svježe, smrznuto, sušeno...), uvjeta i duljine skladištenja i načina proizvodnje. Cilj ovog rada je pokazati kako se prehrambena vrijednost pojedenih prerađevina znatno razlikuje ovisno o samoj sirovini, procesu prerade ili dodatcima prvenstveno šećeru.



Slika 1. Voće (Anonymus_1, 25.6.2017., url)

2. PREGLED LITERATURE

Hranjivost se definira kao tvar dobivena iz hrane i upotrijebljena u tijelu za rast, održavanje i popravak tkiva. Energetska hranjivost uključuje ugljikohidrate, masti i proteine. Tijekom prerade mijenjaju se hranjive karakteristike hrane. Neki nutrijenti i bioaktivni spojevi u voću mogu proći transformaciju tijekom prerade voća koji smanjuju njihovu hranjivu vrijednost.

Sastojci voća su podijeljeni u dvije grupe:

- makronutrijenti: voda, ugljikohidrati, vlakna, masti, proteini,
- mikronutrijenti: vitamini (vitamin C, vitamini B kompleksa), minerali (Hui, 2006).

2.1. Makronutrijenti

2.1.1. Voda

Voda u organizmu ima dvije važne uloge zaštitu i regulaciju, te regulaciju temperature i pH u tijelu. Dvije trećine tijela sadrži voda. Tijelo kontrolira iznos unosa vode u svakom dijelu kontrolom koncentracija iona. Nizak unos vode u tijelo povezan je s bolestima, preporučen dnevni unos vode u tijelo kod muškaraca je 3,7 l, a kod žena 2,7 l.

Tijelo ima 3 izvora vode:

- voda i napitci,
- sadržaj čvrste hrane,
- voda koja nastaje metabolizmom.

Voće je vrlo dobar izvor vode zato što sadrži 70-95 % vode. Voda plodovima daje sočnost i dio je njihove svježine. Također se u vodi nalaze otopljeni razni hranjivi i organoleptički sastojci, a to su šećeri, vitamini, voćne kiseline, minerali, pektini, boje i aromatične stvari (Hui, 2006).

2.1.2. Ugljikohidrati

Ugljikohidrati su glavni izvor energije u ljudskoj prehrani. Glavni izvori ugljikohidrata su žitarice, krumpir, žitne pahuljice, voće, povrće, mlijeko i mliječni proizvodi, šećer i med (Hui, 2006).

Ugljikohidrati su klasificirani u tri grupe:

- monosaharidi- pentoze i heksoze,
- disaharidi- saharoza, maltoza, laktoza,
- polisaharidi- škrob, glikogen.

Glavni monosaharidi su glukoza i fruktoza (Tablica 1.), a prisutnost njih mijenja se od voća do voća.

Tablica 1. Količina šećera u voću (vrijednosti grama u 100 g jestivog dijela voća) (Hui, 2006)

| Voće | Fruktoza | Glukoza | Saharoza | Maltoza | ukupno |
|----------|----------|---------|----------|---------|--------|
| Jabuka | 5,6 | 1,8 | 2,6 | - | 10,0 |
| Marelica | 0,4 | 1,9 | 4,4 | - | 6,7 |
| Avokado | 0,1 | 0,1 | - | - | 0,2 |
| Banana | 2,9 | 2,4 | 5,9 | - | 11,3 |
| Višnja | 6,1 | 5,5 | - | - | 11,6 |
| Grejp | 1,6 | 1,5 | 2,3 | 0,1 | 5,7 |
| Grožđe | 6,7 | 6,0 | 0,0 | 0,0 | 12,9 |
| Mango | 3,8 | 0,6 | 8,2 | - | 12,7 |
| Naranča | 2,0 | 1,8 | 4,4 | - | 8,3 |
| Breskva | 4,0 | 4,5 | 0,2 | - | 8,7 |
| Kruška | 5,3 | 4,2 | 1,2 | - | 10,7 |

Preporučena dnevna doza ugljikohidrata u ljudskoj prehrani je 130 grama. Količina šećera u voću i povrću ovisi o vrsti, sorti, klimi, stupnju zrelosti. Kod voća prevladavaju monosaharidi, uglavnom fruktoza i glukoza. Škrob u nezrelom voću nalazi se u obliku malih granula. Tijekom zrenja nastaju monosaharidi, te ga nema u zreloj voću (Belitz, 2004).

2.1.3. Vlakna

Vlakna su spojevi koje ljudski organizam ne može probaviti, a nalaze se najviše u biljnim izvorima hrane. Iako su neprobavljiva, ona imaju veliki utjecaj na ljudsko zdravlje. Vlakna pomažu regulirati razinu šećera u krvi, štite srce i krvne žile, poboljšavaju probavu, smanjuju kožne tegobe i pomažu eliminaciji toksina iz organizma.

Vlakna se dijele na:

- topiva vlakna (otapaju se u vodi, što znači da se vlakna pretvaraju u viskozni gel i samim time usporava prolazak hrane kroz ljudski organizam),
- netopiva vlakna (ne otapaju se u vodi nego vodu apsorbiraju, a to utječe na ubrzanje probave) (Hui, 2006).

2.1.4. Masti

Smjese organskih spojeva koji su po kemijskoj strukturi trigliceridi nazivaju se mastima. Masti su po svom kemijskom sastavu esteri dugolančanih masnih kiselina i alkohola glicerola. Nakon ugljikohidrata, masti su glavni izvor energije za ljudski organizam, te samim time su vrlo bitne za zdravlje, zbog toga je preporučeni dnevni unos masnih kiselina 20-35 % u ljudski organizam. One omogućuju apsorpciju tvari topljivih u mastima, a posebno vitamina A, D, E i K. Glavna podjela masnih kiselina je na zasićene masne kiseline i nezasićene, a one se razlikuju po vrsti kemijske veze unutar molekule. Zasićene masne kiseline se nazivaju tako jer ne sadrže dvostruke (kovalentne) veze ili druge funkcionalne skupine u molekularnom lancu. Sam pojam "zasićen" se odnosi na vodik koji se u maksimalnom mogućem broju veže na ugljikove atome u lancu (osim kod karboksilne skupine -COOH). Nezasićene masne kiseline su kiseline oblika sličnog zasićenim, osim što kod njih postoji jedna ili više alkenских funkcijskih skupina unutar lanca gdje svaki alken zamjenjuje jednostruku ugljikovu vezu, u dijelu lanca s dvostrukom vezom (a to znači da je jedan atom ugljika dvostruko povezan s drugim atomom). Zasićene masne kiseline se uglavnom nalaze u hrani životinjskog podrijetla, a izvor nezasićenih masnih kiselina su ulja biljnog podrijetla, orašasti plodovi i riba, dok je u voću vrlo mala količina masti (Hui, 2006).

2.1.5. Proteini

Proteini ili bjelančevine su najvažniji organski spojevi za ljudski organizam, što govori sam njihov naziv¹.

Po kemijskom sastavu proteini su organske makromolekule, koje su građene od jednog ili više lanaca aminokiselina međusobno povezanih peptidnom vezom.

Tablica 2. Kemijski sastav voća (vrijednosti grama u 100 g jestivog dijela voća) (Hui, 2006)

| Voće | Voda | Ugljikohidrati | Proteini | Masti | Vlakna |
|----------|------|----------------|----------|-------|--------|
| Jabuka | 86 | 12,0 | 0,3 | - | 2,0 |
| Marelica | 88 | 9,5 | 0,8 | - | 2,1 |
| Avokado | 79 | 5,9 | 1,5 | 12 | 1,8 |
| Banana | 75 | 20,0 | 1,2 | 0,3 | 3,4 |
| Višnja | 80 | 17,0 | 1,3 | 0,3 | 1,2 |
| Grožđe | 82 | 16,1 | 0,6 | - | 0,9 |
| Guava | 82 | 15,7 | 1,1 | 0,4 | 5,3 |
| Kiwi | 84 | 9,1 | 1,0 | 0,4 | 2,1 |
| Mango | 84 | 15,0 | 0,6 | 0,2 | 1,0 |
| Naranča | 92 | 6,0 | 0,1 | - | 1,0 |
| Breskva | 87 | 10,6 | 1,0 | - | 1,8 |
| Papaja | 89 | 9,8 | 0,6 | 0,1 | 1,8 |
| Breskva | 89 | 9,0 | 0,6 | - | 1,4 |
| Kruška | 86 | 11,5 | 0,3 | - | 2,1 |
| Ananas | 84 | 12,0 | 1,2 | - | 1,2 |
| Šljiva | 84 | 9,6 | 0,8 | - | 2,2 |
| Brusnica | 86 | 11,9 | 1,2 | 0,6 | 6,5 |
| Jagoda | 91 | 5,1 | 0,7 | 0,3 | 2,2 |

Od dvadeset aminokiselina koje su dio strukture proteina, gotovo pola njih smatra se esencijalnim. Oni su važni za izgradnju i popravak tkiva, te sudjeluju u gotovo svim

¹ grčki protos – što znači prvi, najvažniji

biokemijskim procesima stanica. Najvažniji izvor proteina je hrana životinjskog podrijetla jer sadrži sve esencijalne aminokiseline, dok voće (Tablica 2.) nije dobar izvor proteina i masti (Belitz, 2004).

2.2. Mikronutrijenti

2.2.1. Vitamini

Iz samog naziva mikronutrijenti proizlazi da su oni potrebni u vrlo malim količinama za rast i razvoj ljudskog organizma, kao vitamini i minerali. Vitamini su organske tvari koje se ne mogu sintetizirati u našem organizmu u dovoljnim količinama i zbog toga ih unosimo hranom, a u organizmu djeluju kao katalizatori koji pomažu aktivirati druge reakcije u organizmu. Vitamini se općenito dijele u dvije skupine, na vitamine topljive u vodi i vitamine topljive u mastima. Vitamini topljivi u mastima su vitamin A,D,E i K, a vitamini topljivi u vodi su vitamin C i vitamini B kompleksa (tiamin B₁, riboflavin B₂, niacin B₃ i biotin). Dok su minerali u tragovima anorganske tvari kojima se očituju važne uloge u nizu metaboličkih procesa te pridonose sintezi molekula poput glikogena, bjelančevina i masti (Hui, 2006).

Vitamin C ili askorbinska kiselina je vitamin koji veže slobodne radikale u ljudskom organizmu. Zbog tih svojih karakteristika je vrlo važan u održavanju ljudskog zdravlja. Preporučena dnevna doza vitamina C za ljudski organizam je 60 mg. Vitamin C se nalazi u svježem voću i povrću, a najviše ga ima u jagodama i citrusima.

Kao i vitamin C tako je i vitamin E poznat kao jak antioksidans jer sudjeluje u zaustavljanju proizvodnje slobodnih radikala koji su nastali oksidacijom masti. Uloga vitamina E je reduciranje razvoja degeneričkih bolesti kod ljudi. Najviše vitamina E se nalazi u biljnim uljima, dok ga u voću i povrću ima u malim količinama.

Vitamini B kompleksa imaju važnu ulogu u ljudskom organizmu. Oni su neophodni za proces stvaranje energije u organizmu, metabolizam ugljikohidrata, masti i proteina. Također su važni za strukturu i funkciju živčanog sustava.

U skupinu B kompleksa ubraja se vitamin B1 tiamin (preporučeni dnevni unos 1,15 grama), vitamin B2 riboflavin, (preporučeni dnevni unos 1,2 grama), koji je potreban za proizvodnju oksidacijske energije (ugljikohidrati), vitamin B3 niacin (preporučeni dnevni unos za muškarce je 16 mg, a za žene 14 mg), koji se javlja u dva oblika: nikotinska kiselina i nikotinamid i vitamin B6 piridoksin (preporučeni dnevni unos 1,6) (Hui, 2006).

2.2.2. Minerali

Minerali su kemijski elementi esencijalni za normalno funkcioniranje organizma, u kojem se pojavljuju kao slobodni ioni ili kao sastavni dio određenih organskih spojeva (hormona, enzima). Minerali čine 4,5 % ljudske tjelesne mase, a glavnina ih se nalazi u kostima. Ne možemo ih stvoriti ni potrošiti i cijeli ih život moramo unositi putem hrane, vode i lijekova. Svaki mineral ima specifično djelovanje, a prijeko su potrebni u mnogim biokemijskim procesima, kao što je regulacija metabolizma i ravnoteže tekućine u tijelu, kontrakcije mišića, sinteza proteina, proizvodnja energije, izgradnja kostiju, funkcioniranje staničnih membrana i provođenje živčanih impulsa. Također imaju veliku važnost kod prehrane i sprječavanja nastanka bolesti kod ljudi. Količina mineralnih tvari u voću i povrću premašuje količine u mnogim drugim namirnicama: 0,3-0,8 %. Najrašireniji element je kalij 50 % u odnosu na ukupnu količinu mineralnih tvari. Od velikog je značenja za organizam jer o njemu ovisi alkalnost krvi. Često je povezan s povećanim aciditetom i ljepšom bojom voća. Kalij je važan za rad srca, imunološki odgovor organizma, neophodan je za funkcioniranje živčanog sustava (Hui, 2006).

Jedan od najvažnijih minerala u ljudskom organizmu je željezo, jer veže atome kisika na krvne stanice i tako pomaže u prijenosu kisika kroz organizam. Uravnoteženom prehranom u organizam unosimo 10-30 mg željeza na dan. Preporučeni dnevni unos željeza u organizam je 10 mg za muškarce iznad 10 godina i žene iznad 50, a 15 mg za žene od 11-50 godina. Izvori željeza su: jetrica (goveđa, pileća, teleća), tuna, oštrige, soja, bundeva, zob, grašak, kvasac, smokva. Vrlo često dolazi do nedostatka željeza u ljudskom organizmu, koji se najviše očituje kod žena. Uzroci mogu biti neodgovarajuća prehrana, ometana resorpcija, gubitak krvi, posebna stanja kao što su trudnoća (Hui, 2006).

Kalcij (Ca) je najzastupljeniji mineral u ljudskom tijelu. Kalcij je važan nutrijent zato što adekvatno uzimanje određuje zdravlje kostiju i smanjuje rizik od lomova i osteoporoze. Približno 99 % sveg kalcija, u tijelu, je u kosturu i zubima, a 1 % je u krvi i mekom tkivu. Kalcij se nalazi u različitim količinama u svojoj hrani i vodi koju konzumiramo. Prirodni izvori kalcija su: mlijeko, jogurt, sir, zob, brokula, bademi, špinat, soja, orah, suhe šljive.

Kalcij sudjeluje u mnogim vitalnim procesima:

- neophodan je za osifikaciju kostiju,
- sudjeluje u regulaciji propusnosti stanične membrane,
- Intracelularni (unutarstanični) je regulator,

- pospješuje zgrušavanje krvi.

Dijetalni preporučeni unos kalcija varira sa godinama. Od iznosa 1300 mg/dan za pojedince od 9-18 godina, 1000 mg/danu za pojedince u dobi 19-50 godina, 1200 mg/dan za pojedince preko 51 godinu. Preporučena gornja granica razine kalcija je 2500 mg/dan. (Hui, 2006).

Fosfor (P) je esencijalan mineral koji se nalazi u svim stanicama u tijelu. Odraslo ljudsko tijelo sadrži oko 400-500 g fosfora. Najveća količina fosfora u tijelu se može pronaći primarno u kostima (85 %) i mišićima (14 %). Nakon kalcija, fosfor je najzastupljeniji mineral u našem tijelu i zajedno s njim zaslužan je za izgradnju snažnog kostura i zubi, te za skladištenje i iskorištavanje energije i filtraciju otpada u bubrezima. Fosfor je potreban za rast, održavanje i obnovu svih stanica i tkiva te za proizvodnju DNA i RNA. Također je potreban za održavanje ravnoteže drugih vitamina i minerala. Preporučena dnevna doza fosfora za mlade između 9-18 godina je 1250 mg po danu, što uključuje veću potrebu fosfora tijekom adolescentnog rasta, dok je kod odraslih (starijih od 19 godina) i starijih preporučeno 700 mg po danu (Hui, 2006).

Magnezij (Mg) je četvrti najobilniji kation u tijelu, gdje se 60 % nalazi u kostima, a ostalih 40 % magnezija je distribuirano između mišića i nemišićnog mekog tkiva. Samo 1 % magnezija je izvanstanično. On ima važnu ulogu u najmanje 300 temeljnih enzimskih reakcija. Ključnu ulogu ima i u neurotransmisiji i u imunološkoj funkciji. Magnezij djeluje kao antagonist kalcija i djeluje međusobno s hranjivim tvarima, kao kalcij, vitamin B₆ i bor.

Kalij (K), koji dolazi u obliku kationa K⁺ je najbitniji kation u stanicama. Njegova visoka unutarstanična koncentracija je regulirana staničnom membranom kroz natrij-kalijevu pumpu. Većina kalija u tijelu se nalazi u mišićnom tkivu. Procijenjeni minimalni zahtjev kalija adolescenata i odraslih je 2000 mg. Najbolji izvori kalija u hrani su voće, povrće i sokovi.

Natrij (Na) je prevladavajući kation u izvanstaničnoj tekućini i njegova koncentracija je pod strogom homeostatskom kontrolom. Višak dijetalnog natrija izlučuje se u urin. On djeluje u konzorciji s kalcijem za održavanje tjelesne vode i krvnog tlaka. Natrij je također važan u održavanju za pravilnu kiselnu-bazu i prijenosu živčanih impulsa. Preporuka natrija je u rasponu od 120 mg/dan za dojenčad, 500 mg/dan za odrasle i djecu iznad 10 godina.

Cink (Zn) djeluje kao stabilizator membranskih struktura i staničnih komponenata. Njegova biokemijska funkcija je bitna komponenta velikog broja enzima, naročito u sintezi i degradaciji ugljikohidrata, lipida, proteina i nukleinskih kiselina. Cink, također, igra glavnu ulogu u ekspresiji gena. Preporuka cinka je 8 mg/dan za žene i 11 mg/dan za muškarce.

Bakar (Cu) se iskoristio kod većine stanica kao komponenta enzima koji su uključeni u proizvodnju energije i zaštiti stanica od slobodnih radikalnih oštećenja. Bakar je također uključen u enzimsko jačanje vezivnog tkiva i u neurotransmitere mozga. Siguran i adekvatan unos bakra je 1,5 -30 mg/dan.

Selen (Se) je bitan element u tragovima koji djeluje kao komponenta enzima uključen u antioksidativnu zaštitu i metabolizam hormona štitne žlijezde. Preporuke selen je 70 µm/dan za odrasle muškarce i 55 µm/dan za odrasle žene. Hrana s niskim sadržajem bjelancevina, uključujući većinu voća i povrća, pružaju malo selen. (Hui, 2006).

2.3. Voćne preradevine

2.3.1. Voćni sok i nektar

Voćni sokovi su jedna od najznačajnijih skupina voćnih preradevina. Razvrstavaju se prema određenim fizikalnim svojstvima i primijenjenim tehnologijama u nekoliko osnovnih skupina. To su: bistri, mutni i kašasti sokovi odnosno nektari. Proizvodnja određene vrste soka (bistrog, mutnog ili kašastog) ovisi o biljnim pigmentima. Na primjer, voće čija boja potječe od tvari topljivih u vodi kao što su antocijani ili flavonoidi prikladni su za proizvodnju bilo kojeg tipa soka, iako se u pravilu proizvode bistri sokovi (npr. višnja, malina, kupina, borovnica, jabuka...). U sokovima tih vrsta voća i nakon bistrenja i filtracije zadržana je izvorna boja. Dok se kod karotenoidnih pigmenata (boja marelice ili naranče), koji nisu topljivi u vodi, te se odvajaju pri filtraciji, iz tih vrsta voća se proizvode samo mutni odnosno kašasti sokovi. Voćni sokovi većinom se dobivaju mehanički direktno iz voća i od različitih koncentrata sokova, koji su razrjeđivani s vodom. Sadržaj suhe tvari u voćnim sokovima se kreće između 5-20 %.

Voćni nektar se proizvodi od voćne kaše ili cijelog voća, homogeniziranog u prisutnosti šećera i vode i kada je potrebno askorbinske kiseline. Marelice, kruške, jagode, breskve i kisele višnje su pogodne za proizvodnju nektra. Oprano voće se dodatno ispiri i sjecka te zagrijava kako bi se inaktivirali prisutni enzimi. Voćna kaša je dodatno tretirana sa pogodnim mješavinama pektina i celuloze. Voćni nektri, također uključuju sokove i koncentrate sokova od bobica ili koštuničavog voća, koji se prilagođavaju dodavanjem vode i šećera (Lovrić & Piližota, 1994).

2.3.2. Zamrznuto voće

Zamrznuto voće (Slika 4.), danas nalazi sve širu primjenu. Samo manji dio zamrznutih proizvoda od voća namijenjen je neposrednoj potrošnji, a najveći dio se dalje prerađuje ili služi kao sirovina pri dobivanju želiranih proizvoda, sokova, sirupa, koncentrata, napitaka, deserti i slastičarskih proizvoda. Za zamrzavanje u pravilu služi voće u stadiju zrelosti za potrošnju, s potpuno razvijenom bojom i aromom te odgovarajućom teksturom, ovisno o krajnjoj namjeni i načinu obrade. Priprema za zamrzavanje ovisi o vrsti sirovine i vrsti proizvoda. Voće se smrzava kao krajnji proizvod ili kao dio procesa. Izbor podobnih sorti voća kod optimalne sazrijevanja je jako bitan. Ananas, jabuke, marelice, jagode, grejp i tamne višnje su jako pogodne. Svijetle višnje, šljive, grožđe, subtropsko ili tropsko voće je nisko pogodno. Brzo hlađenje je jako bitno (temperatura zraka ispod -30°C , vrijeme hlađenja oko 3 sata) za inhibiranje rasta mikroba (Lovrić & Piližota, 1994).



Slika 4. Zamrznuto voće (Anonymus_2, 25.6.2017., url)

2.3.3. Sušeno voće

Kao i mnogi drugi prehrambeni proizvodi, uklanjanje vlage iz voća, s prikladnim procesima sušenja daje proizvode u kojima je rast mikroorganizama usporen. Odgovarajućom predobradom, enzimi koji su prisutni u velikom broju postaju neaktivni. Sušenje voća je vjerojatno najstariji postupak za očuvanje. Sušenje se postiže u komorama za sušenje gdje su temperature između 65-75 °C, pri relativnoj vlažnosti od 15-20 %. Može se provesti kao prirodno i kao umjetno. Prirodnim sušenjem se voda odstranjuje sunčevim zračenjem i prirodnim strujanjem zraka, a umjetno sušenje se provodi pod nadziranim mikroklimatskim uvjetima (Obradović, 2011).

2.3.4. Marmelada i džem

Marmelada je proizvod odgovarajuće želirane konzistencije proizveden od jedne ili više vrsta citrus voća, voćne pulpe, kaše, voćnog soka, vodenog ekstrakta i kore, te šećera i vode. Uglavnom se proizvodi iz poluproizvoda (90 %), a manje iz svježeg voća (10 %). (Lovrić & Piližota, 1994).

Priprava marmelade vrlo je jednostavna. Prvo se kuha voćna masa sa šećerom. Pred kraj kuhanja dodaje se pektin i kiselina kako tijekom kuhanja ne bi došlo do pretjerane hidrolize pektina u prisutnosti kiselina. Prekidom kuhanja (kad se postigne odgovarajuća koncentracija suhe tvari) vruć proizvod puni se u ambalažu, zatvara i hladi. Ponekad se proizvod zaštićuje s kemijskim sredstvima (mravlja kiselina ili kalijev sorbat).

Džem je proizvod odgovarajuće želirane konzistencije koji sadrži voćnu pulpu i/ili voćnu kašu jedne ili više vrsta voća, šećer i vodu definiran Pravilnikom o voćnim džemovima, želeima, marmeladama, pekmezu te zaslađenom kesten pireu (2011). Džem od citrusa može se proizvoditi od cijelih plodova, narezanih na komadiće i/ili rezance. Dodatak šećera ovisi o udjelu šećera u voću i nakon što se doda šećer, provodi se kuhanje u posudama koje se zagrijevaju parom. Zatim se dodaju kiseline i pektin. Pektin je teško topiv, pa postoji opasnost od stvaranja grudica. Zato se on ili otapa u vodi ili izmiješa sa šećerom (Obradović, 2011).

2.3.5. Kompoti

Kompoti su proizvodi koji se spravljaју od cijelih plodova ili komada plodova u šećernom sirupu konzerviranih pasterizacijom. Mogu biti od svih vrsta voća: jabuka, krušaka, marelica, dunja, šljiva, višanja, grožđa (Lovrić & Piližota, 1994). Svako voće zahtjeva posebne tehnološke uvjete: optimalni stadij zrelosti (u slučaju prezrelih plodova došlo bi do raspada strukture plodova), što aromatičnije sorte ujednačene veličine i boje, npr. breskve sa žutim mesom i bez crvenog dijela uz košticu. Kruške se beru blago nezrele i dozrijevaju u skladištu. Brašnasta struktura breskve može se dobiti skladištenjem na niskim temperaturama još nedovoljno zrelog voća (Obradović, 2011).

3. MATERIJALI I METODE

3.1. Materijali istraživanja

Za izradu ovoga rada korišteni su različiti proizvodi od voća (voćni sok, nektar, zamrznuto voće, marmelada, džem i kompoti), kupljeni u trgovačkom centru. Također su korištene tablice nutritivnih vrijednosti koje su se nalazile na deklaracijama određenih voćnih prerađevina, te na osnovu prikupljenih podataka su izrađene tablice prehrambenih vrijednosti.

3.2. Metode istraživanja

Metoda izrade ovoga završnog rada se temelji na uspoređivanju prehrambenih vrijednosti između raznih voćnih sokova, nektara, marmelada, džemova, zamrznutog voća i kompota sa različitim udjelom voća: od 25 %, 45 %, 50 % i 100 %. Određivanje prehrambene vrijednosti voća u određenom proizvodu se iskazivao u obliku energije u kJ, energije u kcal, masti, šećera, ugljikohidrata, bjelančevina i soli. Dobiveni rezultati su uspoređeni prema deklaracijama 5-10 proizvoda, koji su izraženi u tablicama.

4. REZULTATI I RASPRAVA

Tablica 4. Prehrambena vrijednost voćnih sokova i nektara u 100 mL (prema deklaraciji)

| Proizvod | Udio voća (%) | Energija (kJ/kcal) | Masti (g) | Šećeri (g) | Ugljikohidrati (g) | Bjelančevine (g) | Sol (g) |
|--------------------------|---------------|--------------------|-----------|------------|--------------------|------------------|---------|
| crni ribiz nektar | 25 | 225/53 | 0,1 | 12 | 12 | 0,5 | 0,01 |
| marelica nektar | 45 | 150/45 | 0 | 10 | 10 | 0 | 0,003 |
| kruška nektar | 50 | 204/48 | 0 | 12 | 12 | 0 | 0,01 |
| naranča nektar (uzorak1) | 50 | 167/40 | 0,02 | 9,1 | 9,3 | 0,5 | 0,02 |
| naranča nektar (uzorak2) | 50 | 180/43 | 0 | 10,5 | 10,5 | 0,05 | 0 |
| sok od grejpa | 50 | 93,5/22 | 0 | 5,5 | 5,5 | 0,1 | 0,01 |
| sok od tropskog voća | 50 | 174/41 | 0,05 | 10 | 10 | 0 | 0.01 |
| jabuka nektar | 50 | 189/45 | 0 | 11,2 | 11,2 | 0 | 0.01 |
| sok od naranče | 100 | 202/48 | 0 | 11,2 | 11,2 | 0,7 | 0.01 |
| sok od grejpa | 100 | 161/38 | 0,5 | 7,4 | 7,5 | 0,5 | 0.01 |

Iz tablice 4. može se vidjeti da najveću energetska vrijednost ima nektar od crnog ribiza 225 kJ gdje je udio voća 25 %, dok najmanju ima sok od grejpa 93.5 kJ sa udjelom voća 50 %. Također može se vidjeti da najveći udio ugljikohidrata prvenstveno šećera imaju nektar od crnog ribiza 12 g i kruške 12 g, a najmanji udio šećera ima sok od grejpa 5.5 g. Tako velika razlika u udjelu šećera kod nektara je posljedica dodavanja šećera u svrhu korekcije suhe tvari. Dok udio bjelančevina i soli ne prelaze 1 g u 100 mL voćnog soka/nektra.

Navođenje prosječne preporučene dnevne vrijednosti unosa hrane na hrani pomaže potrošaču izbjegavati prekomjernu konzumaciju određene hrane te mu omogućava svakodnevno vođenje brige o uravnoteženoj prehrani, kao i održavanje normalne tjelesne mase. Drugim riječima, uravnotežena prehrana prosječnog pojedinca temelji se na dnevnom unosu hrane čija je ukupna energetska vrijednost 2000 kcal (8400 kJ) (Anonymus_3, 19.08.2017, url).

Tablica 5. Referentne vrijednosti hrane (Anonymus_3, 19.08.2017, url)

| | |
|-------------------------|-----------|
| Energija | 2000 kcal |
| Bjelančevine | 45 g |
| Ugljikohidrati | 230 g |
| Šećeri | 90 g |
| Masti | 70 g |
| Zasićene masne kiseline | 20 g |
| Vlakna | 24 g |
| Sol | 6 g |

Na osnovu prosječnog dnevnog unosa hrane može se izračunati koliki udio (izražen u postotcima) ima nektar od crnog ribiza u odnosu na preporučeni dnevni unos hrane.

Primjer 1:

- Nektar od crnog ribiza (25 % udio voća)

Energija u kcal = $53 \text{ kcal} / 2000 \text{ kcal} = 0,026 * 100 = 2,6 \%$

Masti u g = $0,1 \text{ g} / 70 \text{ g} = 0,001 * 100 = 0,1 \%$

Šećeri u g = $12 \text{ g} / 90 \text{ g} = 0,133 * 100 = 13,3 \%$

Bjelančevine u g = $0,5 \text{ g} / 45 \text{ g} = 0,011 * 100 = 1,1 \%$

Sol u g = $0,01 \text{ g} / 6 \text{ g} = 0,001 * 100 = 0,1 \%$

Konzumiranjem 100 ml 25 % nektra od crnog ribizla potrošač će podmiriti 2,6 % dnevne potrebe za šećerima, a pri tome će zadovoljiti čak 8 % svoje dnevne energetske potrebe. To znači da ostali obroci tijekom dana moraju sadržavati manju količinu šećera, odnosno energetska vrijednost bi trebala potjecati od drugih hranjivih tvari (primjerice bjelančevine, masti...) (MPS/hrana, 19.08.2017, url).

Tablica 6. Prehrambena vrijednosti zamrznutoga voća u 100 g (prema deklaraciji)

| Proizvod | Energija (kJ/kcal) | Masti (g) | Šećeri (g) | Ugljikohidrati (g) | Bjelančevine (g) | Sol (g) |
|-----------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| malina (uzorak 1.) | 180/43 | 0.5 | 4.8 | 4.8 | 1.3 | 0.01 |
| malina (uzorak 2.) | 234/56 | 0.6 | 14.3 | 14.3 | 0.6 | 0.003 |
| višnja (uzorak 1.) | 199/47 | 1.5 | 6.0 | 6.0 | 1.1 | 0.01 |
| višnja (uzorak 2.) | 173/41 | 0 | 10.1 | 10.2 | 0.1 | 0.01 |
| borovnica | 234/56 | 0.5 | 14.3 | 14.3 | 0.6 | 0.002 |
| kupina | 234/56 | 0.5 | 14.3 | 14.3 | 0.6 | 0.002 |
| šumsko voće | 121/29 | 0 | 6.4 | 6.4 | 1.3 | 0.01 |

Tablica 6. prikazuje da najveću energetska vrijednost ima zamrznuto voće od maline (uzorak 2.), borovnice i kupine 234 kJ, dok najmanju ima šumsko voće od 121 kJ. Također može se vidjeti da najveći udio ugljikohidrata od toga šećera ima malina (uzorak 2.), borovnica i kupina od 14.3 g, a najmanji udio šećera ima malina (uzorak 1.) od 4.8 g. Tako velika razlika u udjelu udio šećera između istovrsnih uzoraka (osobito kod uzoraka maline)

može biti samo posljedica dodatka šećera, šećernog sirupa ili dodatak askorbinske kiseline u sirup. Dodatak šećera i sirupa pospješuje bolje očuvanje arome, boje i teksture. Kod smrzavanja jagodastog voća šećer se dodaje u omjeru 3 (voće):1 (šećer), tako da se voće prekrije šećerom ili 50 % sirupom (Obradović, 2011). Dok udio bjelančevina i soli ne prelaze 1 g u 100 mL voćnog soka/nektra.

Tablica 7. Prehrambena vrijednosti mamelade i džema u 100 g (prema deklaraciji)

| Proizvod | Energija (kJ/kcal) | Masti (g) | Ugljikohidrati (g) | Šećeri (g) | Bjelančevine (g) | Sol (g) |
|----------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------|
| džem od jagoda | 1023/241 | 0.1 | 59 | 39 | 0.4 | 0 |
| džem od šljiva | 314/74 | 0 | 61 | 60 | 0.3 | 0 |
| džem od marelice | 1110/262 | 0.6 | 61 | 46 | 0.5 | 0.03 |
| marmelada od naranče | 1017/239 | 0.1 | 59 | 59 | 0.3 | 0 |
| marmelada od šljiva | 1042/245 | 0 | 61 | 60 | 0.3 | 0 |
| marmelada od višnje | 1042/245 | 0 | 61 | 60 | 0.3 | 0 |

Tablica 7. prikazuje najveću energetska vrijednost kod marmelade od šljiva i marmelade od višnje u iznosu 1042 kJ, a najmanju ima džem od šljiva u iznosu od 314 kJ. Najveći udio masti ima džem od marelice 0.6 g, dok kod ostalih proizvoda ne prelazi 0.1 g. Marmelade i džemovi imaju najveći udio ugljikohidrata od toga šećera u usporedbi s ostalim prerađevinama od voća. Najveći udio šećera imaju marmelada od šljiva i marmelada od višnje u iznosu od 60 g, a najmanji udio šećera ima džem od jagoda sa samo 39 g. U ovoj tablici vidljivo je kako marmelada od višanja i šljiva nisu ispravno deklarirane, jer marmelade mogu biti samo od citrus voća prema Pravilniku o voćnim džemovima, želeima, marmeladama, pekmezu te zaslađenom kesten pireu (2011).

Tablica 8. Prehrambena vrijednosti kompota u 100 g (prema deklaraciji)

| Proizvod | Energija (kJ/kcal) | Masti (g) | Ugljikohidrati (g) | Šećeri (g) | Bjelančevine (g) | Sol (g) |
|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------|
| kompot od marelice | 252/60 | 0 | 13.3 | 12.3 | 0.4 | 0.01 |
| kompot od višanja | 316/74 | 0 | 18 | 17 | 0.6 | 0 |
| kompot od dunje | 299/70 | 0 | 14.1 | 13.0 | 0.3 | 0.01 |
| kompot od kruške | 304/72 | 0.1 | 17.5 | 16.2 | 0.2 | 0 |
| kompot od višanja bez koštica | 299/70 | 0 | 17 | 16 | 0.5 | 0 |
| kompot od marelica | 290/69 | 0.1 | 15 | 15 | 0.5 | 0 |

Tablica 8. prikazuje najveću energetska vrijednost kod kompota od kruške 304 kJ, dok najmanju ima kompot od marelice 252 kJ. Također može se vidjeti da najveći udio ugljikohidrata od toga šećera ima kompot od višanja sa 17 g, a najmanji udio šećera ima kompot od marelice 12.3 g. Dok udio bjelančevina i soli ne prelaze 0.6 g u 100 g kompota.

6. ZAKLJUČAK

Prema istraživanju, odnosno uspoređivanju deklaracija različitih prerađevina od voća (voćnih sokova, nektara, zamrznutog voća, marmelada, džemova i kompota) kupljenih u trgovačkom centru, može se zaključiti da:

- Najveću energiju imaju marmelade i džemovi, a najmanju energiju ima zamrznuto voće,
- Prerađevine od voća su bogate šećerom,
- Udio masti i soli kod prerađevina voća je nizak,
- Slab su izvor bjelančevina,
- Prehrambena vrijednost pojedinih prerađevina znatno se razlikuje ovisno o samoj sirovini, procesu prerade ili dodatcima prvenstveno šećeru.

7. LITERATURA

1. Anonymus_1: https://www.google.hr/search?q=vo%C4%87e&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiB9ua2x-vVAhWDORoKHRQ1CdsQ_AUICigB&biw=1366&bih=638#imgsrc=rPLARoehPs7U2M: (2017-06-25).
2. Anonymus_2: https://www.google.hr/search?q=zamrznuto+vo%C4%87e&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiO8piZyOvVAhXKSROKHalSD0sQ_AUICigB&biw=1366&bih=638#imgsrc=wBzNel9MIp5xtM: (2017-06-25).
3. Anonymus_3: URL: <http://www.mps.hr/UserDocsImages/HRANA/Vodi%C4%8D%20o%20navo%C4%91enju%20hranjivih%20vrijednosti%20hrane%20-2.%20izdanje.pdf> (2017-08-19).
4. Belitz, H.D. et al (2004): *Food chemistry*. New York: Springer.
5. Enciklopedija. URL: <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=65105> (2017-08-19).
6. Hui, Y.H. (2006): *Handbook of fruit and fruit processing*. Ames, Iowa: Blackwell Pub.
7. Lozano J. E. (2006) *Fruit manufacturing, Scientific Basic, Engineering Properties and Deteriorative Reactions of Tehnological Importance*. Argentina: Springer.
8. Lovrić, T; Piližota, V. (1994) *Konzerviranje i prerada voća i povrća*. Zagreb: Nakladni zavod Globus.
9. Narodne novine (2011) *Zakon o hrani: Pravilnik o voćnim džemovima, želeima, marmeladama, pekmezu te zaslađenom kesten pireu*. Zagreb: Narodne novine d.d.
10. Obradović, V. (2011) *Tehnologija konzerviranja i prerade voća i povrća (Interna skripta)*. Požega: Veleučilište u Požegi.

POPIS SLIKA I TABLICA :

Slika 1. Voće

Slika 2. Deklaracija prehrambenih proizvoda

Slika 3. Deklaracija nutritivnih vrijednosti proizvoda

Slika 4. Zamrznuto voće

Tablica 1. Količina šećera u voću (vrijednosti u 100 g jestive porcije)

Tablica 2. Sastav voća (vrijednosti u 100 g jestive porcije)

Tablica 3. Odstupanja za hranu s uključenom mjerom nesigurnosti

Tablica 4. Prehrambena vrijednost voćnih sokova i nektara u 100 mL (prema deklaraciji)

Tablica 5. Referentne vrijednosti hrane

Tablica 6. Prehrambena vrijednosti zamrznutoga voća u 100 g (prema deklaraciji)

Tablica 7. Prehrambena vrijednosti mamelade i džema u 100 g (prema deklaraciji)

Tablica 8. Prehrambena vrijednosti kompota u 100 g (prema deklaraciji)

POPIS KRATICA I SIMBOLA:

tzv.- takozvano

npr.- na primjer

°C- Celzijev stupanj

pH- oznaka za realnu kiselost

%- postotak

g- gram

kJ- kilojoules (mjerna jedinica za energiju)

kcal- kilocalories (mjerna jedinica za energiju)

IZJAVA O AUTORSTVU RADA

Ja, Marina Mamić, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog/diplomskog rada pod naslovom: Prehrambene vrijednosti voća i voćnih prerađevina, te da u navedenom radu nisu na nedozvoljen način korišteni dijelovi tuđih radova.

U Požegi, _____

Ime i prezime studenta:
